

Зернистые фильтры нашли достаточно широкое применение в зарубежной, а также в отечественной практике [4].

Отмеченные положительные стороны использования зернистых фильтров подтверждают целесообразность реконструкции пылеулавливающих устройств асфальтобетонных заводов: в качестве первой предварительной ступени очистки предлагается использовать циклоны со степенью улавливания не более 50 % для отделения крупной фракции пыли с последующим ее возвратом в асфальтобетонную смесь, а вторая ступень очистки может быть представлена зернистым фильтром с использованием в качестве фильтрующего материала песка и щебня, применяемых при производстве асфальта. При этом, как показывают расчеты, для установки зернистых фильтров не требуется дополнительных площадей и они могут быть размещены в условиях действующих асфальтобетонных заводов на существующих производственных площадях.

#### Библиографический список

1. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Справочник в двух частях под ред. С.Калверта и Г.М.Инглуда, пер. с англ. М.: Металлургия, 1998.
2. Соловьев Б.Н. Асфальтобетонные заводы. – М.: Стройиздат, 1993.
3. Старк С.Б. Газоочистные аппараты в металлургическом производстве. – М.: Металлургия, 1990.
4. Банит Ф.Г., Мальгин А.Д. Пылеулавливание и очистка газа в промышленности строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1979.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕРАСЧЕТНОГО ПОХОЛОДАНИЯ.**

*доц. Б.М.КРАСОВСКИЙ, доц. А.В.ГРИШКОВА, Т.Н.РОМАНОВА*

*Пермский государственный технический университет*

Нормативы по надежности тепловых сетей, приведенные в СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети», в настоящее время сводятся в основном к требованиям резервирования элементов оборудования. В проекте СНиП 41-01 «Системы теплоснабжения» [1] имеются нормативы на резервную подачу теплоты потребителям и величину длины тупиковых участков тепловой сети (ТС), дифференцированные по расчетной температуре наружного воздуха и по диаметрам трубопроводов. Ограничения, приведенные в проекте СНиП 41-01, рассчитаны на основе прогнозирования показателей надежности по методике [2,3].

В ПГТУ ведется работа по совершенствованию названной методики с учетом рекомендаций работы [4]. Цель работы – уточнение расчетов связанных с анализом живучести систем теплоснабжения в условиях нерасчетных похолоданий. Для решения этой задачи разработаны алгоритмы анализирующие вероятностные результаты потоков случайных событий связанных с интенсивностью похолоданий и повреждений СЦТ.

Расчеты выполнены для ряда конкретных городов. При этом учитывались не только расчетные температуры наружного воздуха и продолжительность относительного периода, но и вероятная продолжительность похолоданий различной интенсивности. Расчеты показали, что на вероятности отказов приводящих к понижению температуры внутреннего воздуха отапливаемых помещений ниже +12 °С и особенно ниже +3 °С нерасчетные понижения температуры оказывают влияние значительно больше, чем это учитывается в расчетах по методике [2,3]. При низких температурах наружного воздуха возрастает скорость остывания отапливаемых помещений. Это приводит к необходимости учета значительно большей доли отказов дифференцируемых по продолжительности восстановления. Для обеспечения вероятности безотказной работы на уровне  $p \geq 0,86$  во многих городах России допустимые длины тупиковых магистралей становятся меньше предусмотренных проектом СНиП 41-01. Усло-

вые исключения возможности понижения температуры воздуха в отапливаемых помещениях ниже  $+3^{\circ}\text{C}$  в очень многих городах России становятся практически неосуществимыми. Анализ динамики остывания помещений при различном утеплении ограждений и выполненные расчеты показали, что перечисленные выше затруднения полностью снимаются при теплоснабжении зданий построенных с учетом требований [5]. Усредненные результаты расчетов выполненных для случая теплоснабжения районов, застроенных с учетом требований [5] приведены в таблице.

**Таблица**

Наименование показателя	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления $t,^{\circ}\text{C}$				
	-10	-20	-30	-40	-50
Диаметр труб тупиковых тепловых сетей, Д, мм	600	500	400	300	200
Длина тупика при утеплении отапливаемых зданий, км	46	15	9,5	6	5,7
Допустимая длина тупика по данным СНиП 41-01, км	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0

Представляется целесообразным при теплоснабжении ранее застроенных территорий осуществлять мероприятия по дополнительной теплозащите ограждений отдельных существующих зданий. Методика обоснованного выбора этих зданий с учетом климатических условий и параметров структуры системы теплоснабжения положена в основу специального пограничного обеспечения разработанного в Перм ГТУ.

#### Библиографический список

1. Ковылянский Я. А., Коротков А. И. Опыт разработки СНиП 41-01 «Системы теплоснабжения» // Промышленная энергетика. 1997. №10. С.34-35.
2. Ковылянский Я. А., Старостенко Н. Н., Журина В. И. Оценка надежности тепловых сетей // Энергетик. 1996. № 11. С.13-15.
3. Ковылянский Я. А., Старостенко Н. Н. Практическая методика количественной оценки надежности систем теплоснабжения при проектировании и в условиях эксплуатации // Теплоэнергетика. 1997. №5. С. 30–32.
4. Попырин Л.С., Дильман М. Д. Живучесть систем теплоснабжения в условиях нерасчетного похолодания // Изв. Ак. Наук. Энергетика. 1998. №2. С108-117.
5. Изменение № 3 СНиП II-3–79\*. Строительная теплотехника/ Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. 32 с.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛО-МАССООБМЕНА В ЦИКЛОННО-СТРУЙНОМ АППАРАТЕ

*доц. Е.В.МИХАЙЛИШИН, Е.А.МАЛЯР*

Уральский государственный технический университет

Уходящие газы нагревательных печей обладают тепловым потенциалом, использование которого может значительно сократить расходы топлива для технологических нужд, целей отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, уменьшить загрязнение воздушного бассейна, потребление кислорода атмосферы, расходуемого на горение топлива. Так, например, установка контактных теплообменников на выходе продуктов сгорания позволяет подогреть существенное количество воды до температур  $50-60^{\circ}\text{C}$  в зависимости от температуры продуктов сгорания.

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований тепло-массообмена (ТМО) закрученного потока в циклонно- струйном аппарате, разработанном на кафедре «Теплогазоснабжение и вентиляция» УГТУ-УПИ.

Экспериментальная установка состоит из вентилятора, регулирующего шибера, камеры статического давления и модели контактного аппарата. Модель содержит цилиндрический корпус диаметром 220 и длиной 550 мм, в котором соосно располагается перфориро-